

Pulgones de cítricos y transmisión de virosis

■ A. HERMOSO DE MENDOZA(*)

INTRODUCCIÓN

Los áfidos o pulgones son insectos del orden de los homópteros, y por tanto están dotados de un aparato bucal de tipo chupador con el que se alimentan de sus plantas huéspedes, ocasionándoles principalmente dos tipos de daños: el de debilitamiento del vegetal por absorción de la savia y el de transmisión de virosis.

El ciclo biológico de los pulgones es muy peculiar y admite diversos grados de complejidad, aún refiriéndonos solamente a la familia Aphididae, a la que pertenecen casi todas las especies que atacan a los cítricos (fig. 1). En nuestras latitudes la mayoría de estas especies, o al menos las más importantes, se comportan de forma anholocíclica, reproduciéndose durante todo el año por partenogénesis, es decir, sin intervención de machos, con lo que solo aparecen dos formas de adultos: hembras partenogenéticas ápteras y aladas.

Pulgones de cítricos

A nivel mundial se han citado 26 especies de áfidos en cítricos (tabla 1), pero su importancia económica es muy dispar. *Toxoptera citricidus* (fig. 2) es la especie predominante en las zonas citrícolas del hemisferio sur y de extremo oriente, encontrándose en la actualidad avanzando a través de América Central hacia Norteamérica. En esta zona y en el Mediterráneo la especie dominante clásica era *Toxoptera aurantii* (fig. 3) hasta que fue desplazada por *Aphis spiraecola* (= *Aphis citricola*) (fig. 4) a partir de los años sesenta y, posteriormente, como se indica a continuación, por *Aphis gossypii* (fig. 5).

En España son nueve las especies afídicas citadas en cítricos (tabla 2), como consecuencia de las diversas prospecciones realizadas (CARRERO, 1968; MELIA, 1978 y 1982; HERMOSO DE MENDOZA, 1982). En la figura 6 se indica la evolución de las dos principales especies actuales de pulgones de cítricos. *Aphis spiraecola* y *Aphis gossypii*, en las dos comarcas citrícolas más importantes del País Valenciano, la

Uno de los principales daños que causan los pulgones de cítricos es el de transmisión de virosis. En España son nueve las especies afídicas citadas en cítricos. Y en este artículo, su autor expone, entre otros temas, la evolución de las dos principales especies actuales de pulgones de cítricos, así como el estudio de los vectores de CTV y CVEV o el problema sanitario de los cítricos españoles ante la posible introducción de *Toxoptera citricidus*, el cual no sólo podría transmitir más eficazmente las razas de virus observadas actualmente en el país, sino que además sería capaz de transmitir otras razas mucho más virulentas.



Figura 2. *Toxoptera citricidus* (Hembra alada: antena)

Plana y la Ribera, según las capturas realizadas con trampas amarillas de agua (MOERICKE, 1951) en campos de cítricos a lo largo de 14 años (HERMOSO DE MENDOZA *et al.*, 1986; HERMOSO DE MENDOZA y MORENO, 1989). El porcentaje de *Aphis gossypii* en la Plana fue bajísimo (al contrario que el de *Aphis spiraecola*) entre 1974 y 1985, pero en 1986 subió bruscamente, con el consiguiente descenso del porcentaje de *Aphis spiraecola*, estabilizándose en 1987 esta variación al mismo nivel que en la Ribera, donde ya había tenido lugar antes

de 1984 (sin que se pueda concretar el año por la falta de datos entre 1979 y 1983). El motivo de este incremento de *Aphis gossypii* que se mantiene en la actualidad, es el desarrollo de resistencia a determinados insecticidas por parte de esta especie (MELIA y BLASCO, 1990).

La realización de las experiencias que se acaban de citar (HERMOSO DE MENDOZA *et al.*, 1986) permitió la elaboración de las curvas de vuelo de los pulgones de los cítricos españoles: la gráfica típica para las especies más importantes (fig. 7) presenta

un máximo principal en primavera (finales de mayo y principios de junio) y otro secundario en otoño aunque, al referirse sólo a individuos alados, va ligeramente retrasada respecto a los máximos de la población total de pulgones que se observa sobre las hojas.

Transmisión de la tristeza por pulgones

La tristeza de los cítricos, causada por el «citrus tristeza virus» (CTV), es una enfermedad gravísima que ha ocasionado enormes pérdidas en todo el mundo, contándose las zonas cítricas españolas entre las más afectadas. Su transmisión por vectores ha sido demostrada con varias especies de pulgones: primero con *Toxoptera citricidus* (MENEGHINI, 1946) y posteriormente con otras seis especies (tabla 3), aunque la primera es la más eficaz de todas y la que es capaz de transmitir las razas más virulentas de tristeza.

En España, donde *Toxoptera citricidus* está todavía ausente, se han realizado diversas experiencias para estudiar los vectores de las razas locales de tristeza y su eficacia transmisora (HERMOSO DE MENDOZA *et al.*, 1984 y 1988), resultando ser *Aphis gossypii* la especie más eficaz, seguida a mucha distancia por *Aphis spiraecola* y *Toxoptera aurantii* (tabla 4).

Transmisión del vein enation por pulgones

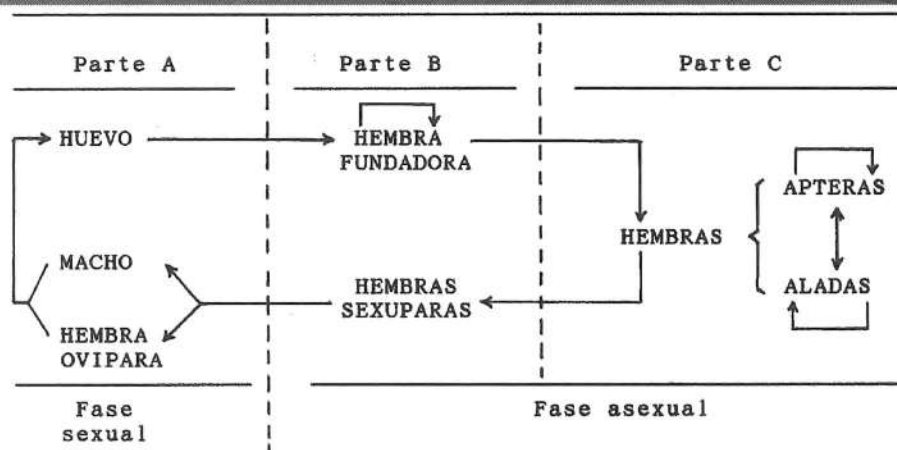
El vein enation de los cítricos, cuyo agente causal es el «citrus vein enation virus» (CVEV), es otra virosis como la tristeza, muy difundida como ella aunque no tan grave. Se le conocen varias especies áfidicas vectoras (tabla 5), la primera de las cuales es, como en el caso de la tristeza, *Toxoptera citricidus* (McCLENNAN, 1954). Este pulgón transmite el CVEV de manera persistente (MAHARAJ y DA GRAÇA, 1989), o sea, con capacidad de retener el virus durante bastante tiempo dentro de él, a diferencia de lo que ocurre con el virus la tristeza que, al ser semipersistente, puede ser retenido durante menos tiempo por el vector.

En España se han estudiado los vectores de vein enation y su periodo de retención del virus (HERMOSO DE MENDOZA *et al.*, en prensa), obteniéndose que también en este caso es *Aphis gossypii* la especie transmisora más eficaz, pudiendo retener el virus hasta 14 días durante los que se mantiene infectiva (tabla 6).

Conclusión

La consecuencia inmediata del aumento de *Aphis gossypii* que ha tenido lu-

Figura 1



CICLOS BIOLÓGICOS DE LOS AFIDOS:

- HOLOCICLICO {
 - DIOICO {
 - A+B en el huésped primario
 - C en el huésped secundario
 - MONOICO: A+B+C en el mismo huésped
- ANHOLOCICLICO : Sólo C (A y B no se dan)

Tabla 1

PULGONES CITADOS SOBRE CÍTRICOS EN EL MUNDO

Familia LACHNIDAE	Tribu MACROSIPHINI
Subfamilia LACHNINAE	Subtribu ANURAPHIDINA
Tribu LACHNINI	<i>Brachycaudus cardui</i> (Linnaeus, 1758)
Subtribu LACHNINA	<i>Brachycaudus helichrysi</i> (Kaltenbach, 1843).
<i>Pterochloroides persicae</i> (Cholodkovsky, 1899).	<i>Brachycaudus persicae</i> (Passerini, 1880)
Familia APHIDIDAE	Subtribu LIOSOMAPHIDINA
Subfamilia APHIDINAE	<i>Hyadaphis coriandri</i> (Das, 1918)
Tribu APHIDINI	Subtribu MACROSIPHINA
Subtribu RHOPALOSIPHINA	<i>Aulacorthum magnoliae</i> (Essig et Kuwana, 1918J.
<i>Rhopalosiphum maidis</i> (Fitch, 1856)	<i>Aulacorthum solani</i> (Kaltenbach, 1843)
Subtribu APHIDINA	<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas, 1878)
<i>Aphis arbuti</i> Ferrari, 1872	<i>Myzus ornatus</i> Laing, 1932
<i>Aphis craccivora</i> Koch, 1854	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)
<i>Aphis fabae</i> Scopoli, 1763	<i>Pentalonia nigronervosa</i> Coquerel, 1859
<i>Aphis gossypii</i> Glover, 1877	<i>Sinomegoura citricola</i> (Yan Der Goot, 1917).
<i>Aphis helianthi</i> Monell, 1879	<i>Uroleucon jaceae</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Aphis nerii</i> Boyer de Fonscolombe, 1841	
<i>Aphis pomi</i> De Geer, 1773	
<i>Aphis spiraecola</i> Patch, 1914	
<i>Brachyunguis harmalae</i> Das, 1918	
<i>Toxoptera aurantii</i> (Boyer de Fonscolombe, 1841).	
<i>Toxoptera citricidus</i> (Kirkaldy, 1907)	
<i>Toxoptera odinae</i> (Van Der Goot, 1917)	



Figura 3. *Toxoptera aurantii* (Hembra alada)

Tabla 2

PULGONES CITADOS SOBRE CITRICOS EN ESPAÑA.

<i>Aphis craccivora</i>	<i>Brachycaudus helichrysi</i>
<i>Aphis fabae</i>	<i>Macrosiphum euphorbiae</i>
<i>Aphis gossypii</i>	<i>Myzus persicae</i>
<i>Aphis spiraecola</i>	<i>Toxoptera aurantii</i>
<i>Aulacorthum solani</i>	

Tabla 3

PULGONES VECTORES DE TRISTEZA EN EL MUNDO

<i>Toxoptera citricidus</i>	<i>Myzus persicae</i>
<i>Aphis gossypii</i>	<i>Aphis craccivora</i>
<i>Aphis spiraecola</i>	<i>Uroleucon jaceae</i>
<i>Toxoptera aurantii</i>	

Tabla 4

TRANSMISION (%) DE AISLADOS DE TRISTEZA POR PULGONES EN ESPAÑA

PULGONES	AISLADOS		
	T-300	T-308	T-387
<i>Aphis gossypii</i>	78-90	28	60
<i>Aphis spiraecola</i>	6-20	0	10
<i>Toxoptera aurantii</i>	0-6	0	0
<i>Myzus persicae</i>	0	0	0
<i>Aphis craccivora</i>	0	0	-
<i>Aphis fabae</i>	0	0	-

gar en los últimos años en los cítricos españoles ha sido, tal y como se pronosticó en su día (HERMOSO DE MENDOZA y MORENO, 1989), una aceleración en la

difusión en campo de la tristeza y del veinaton, ya que dicha especie es el vector más eficaz en España de ambas virosis.

Por otro lado, la situación sanitaria de los



Figura 4. *Aphis spiraecola* (Hembra áptera y ninfas)

cítricos españoles podría empeorar bastante más si se introdujese *Toxoptera citricidus* pues, no sólo podría transmitir más eficazmente las razas de virus observadas actualmente en el país, sino que además sería capaz de transmitir otras razas mucho más virulentas, lo que exigiría adoptar métodos de lucha como el de la preinmunización o protección cruzada, utilizado contra tristeza en países con este problema (MULLER *et al.*, 1988) y consistente en inocular los árboles con razas suaves que impiden el desarrollo de las razas fuertes. En previsión de este problema se han venido seleccionando una serie de razas de tristeza que puedan servir para preinmunizar contra otras más virulentas (BALLESTER-OLMOS *et al.*, 1993), aunque lo ideal es retrasar al máximo la introducción en España tanto de *Toxoptera citricidus* como de cualquier raza foránea de virus, lo que requiere la total erradicación de las importaciones ilegales de material vegetal, sometándose siempre a las cuarentenas oficiales.

BIBLIOGRAFÍA

- BALLESTER-OLMOS, J.F.; PINA, J.A.; CARBONELL, E.A.; MORENO, P.; HERMOSO DE MENDOZA, A.; CAMBRA, M.; NAVARRO, L.; 1993. *Biological diversity of citrus tristeza virus (CTV) isolates in Spain*. Plant Pathology, 42, 219-229.
- CARRERO, J.M.; 1968. *Primera relación sobre la fauna aphídica de los agrios en España*. Bol. Inf. Serv. Plagas Campo, 54, 6-11.
- HERMOSO DE MENDOZA, A.; 1982. *Pugons (Homoptera, Aphidinea) dels cítrics del País Valencià*. An. INIA, Ser. Agrícola, 21, 157-

Tabla 5

PULGONES VECTORES DE VEIN ENATION EN EL MUNDO

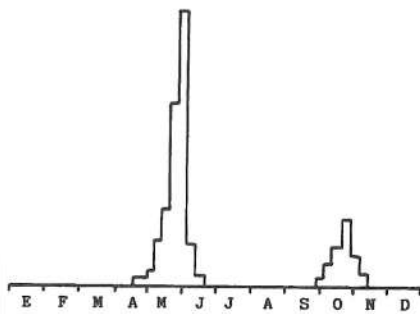
Toxoptera citricidus
Myzus persicae
Aphis gossypii
Toxoptera aurantii

Tabla 6

PULGONES VECTORES DE VEIN ENATION EN ESPAÑA

Pulgones	Transmisión (%)	Retención (días)
<i>Aphis gossypii</i>	90-95	14
<i>Myzus persicae</i>	10	-

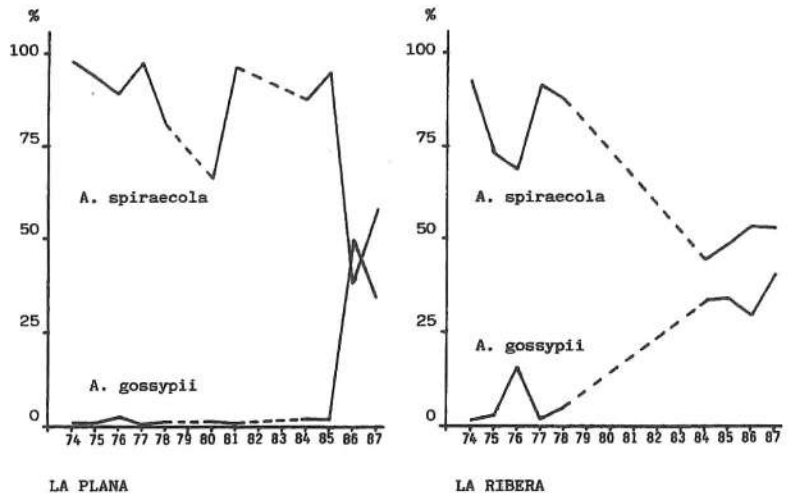
Figura 7



Gráficas de vuelo típicas de las principales especies afídicas de los cítricos españoles.

Figura 6

Evolución de *Aphis spiraecola* y *Aphis gossypii* entre 1974 y 1987 en cítricos del País Valenciano



174.
 HERMOSO DE MENDOZA, A.; BALLESTER-OLMOS, J.F.; PINA, J.A.; 1984. *Transmission of citrus tristeza virus by aphids* (Homoptera, Aphididae) in Spain. *Proceedings 9th. Conference IOCV*, 23-27.
 HERMOSO DE MENDOZA, A.; BALLESTER-OLMOS, J.F.; PINA, J.A.; 1988. *Comparative aphid transmission of a common citrus tristeza virus isolate and a seedling yellows isolate recently introduced into Spain*. *Proceedings 10 th Conference IOCV*, 68-70.
 HERMOSO DE MENDOZA, A.; FUERTES, C.; SERRA, J.; 1986. *Proporciones relativas y*

gráficas de vuelo de pulgones (Homoptera, Aphidinea) *en los cítricos españoles*. *Inv. Agrar. Prod. Prot. veg.*, 1 (3) 393-408.
 HERMOSO DE MENDOZA, A.; MORENO, P.; 1989. *Cambios cuantitativos en la fauna afídica de los cítricos valencianos*. *Bol. San. Veg. Plagas*, 15, 139-142.
 HERMOSO DE MENDOZA, A.; PINA, J.A.; BALLESTER-OLMOS, J.F.; NAVARRO, L.; en prensa. *Persistent transmission of citrus vein enation virus by Aphis gossypii and Myzus persicae*. *Proceedings 12 th Conference IOCV*.
 MAHARAJ, S.B.; DA GRAÇA, J.V.; 1989. *Transmission of citrus vein enation virus by*



SOLUBOR DF

La tradición adaptada a nuestro tiempo

Borato fertilizante para aplicación foliar o al suelo

Disolución rápida

- El producto se puede incorporar directamente al tanque de pulverización.

Comodidad de aplicación

- La presentación en forma "Dry Flow" da al producto la fluidez de un líquido.
- Ausencia total de polvo.

Presentación mejorada

- Su mayor densidad facilita la manipulación y almacenaje.
- El envasado en 24,6 y 2 Kg satisfacen las necesidades del agricultor.



BORAX

Borax España, S.A.

CN. 340 Km. 954 - Nules (Castellón)
 Tel. 964 - 674162 - Fax: 964 - 674659

- Toxoptera citricidus*. Phytophylactica, 21, 81-82.
- McCLENNAN, A.P.D.; 1954. *Citrus vein-oration virus*. South Africa Journal Science, 50 (6) 147-151.
- MELIA, A.; 1978. *Investigación del suborden Aphidinea en la provincia de Castellón sobre plantas de interés agrícola*. Tesis doctoral, ETSIA, Valencia, 253 pp.
- MELIA, A.; 1982. *Prospección de pulgones (Homoptera, Aphidoidea) sobre cítricos en España*. Bol. Serv. Plagas, 8, 159-168.
- MELIA, A.; BLASCO, J.; 1990. *Resistencia de Aphis frangulae gossypii Glover (Homoptera: Aphididae) a insecticidas en el cultivo de los cítricos*. Bol. San. Veg. Plagas, 189-193.
- MENEGHINI, M.; 1946. *Sobre a natureza e transmissibilidade da doença «Tristeza» dos Citrus*. O Biológico, 12, 285-287.
- MOERICKE, V.; 1951. *Ein Farbfaß zur Kontrolle des Fluges von Blattläusen insbesondere der Pfirsichblattlaus, Myzodes persicae (Sulz.)*. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzdienst, 3 (2) 23-24.
- MULLER, G.W.; COSTA, A.S.; CASTRO, J.L.; GUIRADO, N.; 1988. *Results from preimmunization tests to control the Capao Bonito strain of tristeza*. Proceeding 10 th. Conference IOCV, 82-85.



Figura 5. *Aphis gossypii* (Hembra áptera)

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Moncada (Valencia).

Alta tecnología para sus cultivos

10 ANIVERSARIO



BIAGRO

METALOSATE
PLANTÓN VS
MICOR

BINAT ENGORDE
BIOR pH 3,5
CRISTAL K

HORMOCUR
NUTROBI Ca
FOLI-STOP

C/ JAIME ROIG 8, 7º, 14º • TEL. 96/ 362 76 61,, FAX 96/ 369 58 00, 46010 VALENCIA